

**petitividade do Brasil frente ao agronegócio.** Para elevar padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira, a nanotecnologia propõe o desenvolvimento de ferramentas para biotecnologia e para a manipulação de genes e materiais biológicos, além da criação de nanopartículas para liberação controlada de nutrientes, pesticidas e drogas.

A manipulação de alimentos e da agricultura a nível molecular permitirá obter plantas anatomicamente modificadas, para melhor atender as exigências dos consumidores. Serão fabricados flavorizantes artificiais e nutrientes naturais engenheirados para agradar ao paladar. A fruticultura passará a ser automatizada com uso de sensores moleculares e sistemas moleculares de liberação de substâncias. O fruticultor poderá então gerir sua produção de forma mais eficiente, pois serão possíveis um manejo da irrigação, detecção e aviso de condições climáticas adversas, cronograma de colheitas, contenção e medição de controle da qualidade da água.

Na comercialização, o fruticultor poderá obter maior rastreabilidade de seu produto, podendo estabelecer uma melhor comunicação entre os elos integrantes da cadeia de suprimentos.

**Gestão Estratégica do Negócio Frutihortícola Focada no Desempenho da Inovação Nanotecnológica** - Essa tecnologia deverá passar por sistemas que permitam a avaliação sistematizada que ofereça informações precisas de sua utilização, neste caso, na fruticultura. Para determinar a alta performance da nanotecnologia na fruticultura, utilizar-se-ão ferramentas gerenciais no agronegócio, tais como, SWOT, benchmarking, Balanced Scorecard, as cinco forças competitivas e valor agregado.

Com a ferramenta da análise do SWOT, será permitido avaliar os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças do mercado globalizado, onde a empresa frutihortícola está atuando.

A empresa frutihortícola faz o benchma-

rking para obter melhores processos e, conseqüentemente, a maximização da performance empresarial, da alta qualidade de produtos frutihortícolas, serviços, processos da cadeia do agronegócio, redução de custos e agregação de valor, comparando com empresas líderes nos mercados-alvo.

Há ainda a necessidade de aplicação da ferramenta do Balanced Scorecard para monitorar, mensurar e avaliar o desempenho das estratégias do agronegócio de frutas e hortaliças, aplicando a nanotecnologia, com a finalidade de elaborar um balancete relacionado que responda as questões da perspectiva financeira, perspectiva do cliente/mercado, perspectiva dos processos internos do agronegócio, perspectiva do capital humano (aprendizado e crescimento contínuo).

A nanotecnologia é uma inovação tecnológica, que poderá trazer várias vantagens competitivas com base em processos integrados de planejamento de demanda no negócio frutihor-

tícola, já que esta detém a capacidade de manipular átomos, podendo fornecer à sociedade fatores essenciais para seu desenvolvimento. Para os fruticultores e empresários rurais brasileiros é uma inovação tecnológica que esses necessitam conhecer e aplicar de maneira eficiente, para dessa forma, obter a possibilidade de fornecer ao consumidor produtos de alta qualidade mercadológica e diferenciados, com baixos preços, a fim de conquistar o sucesso nas exportações de frutas e hortaliças no mercado de bilhões de consumidores na base da pirâmide social.

**<sup>1</sup> Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido na área da Gestão Tecnológica do Agronegócio de Produtos Frutihortícolas, CP:23, 56302-970, Petrolina-PE.**

**moha mmad@cpatsa.embrapa.br - <sup>2</sup>Estagiária da Embrapa Semi-Árido. marta melo82@gmail.com - <sup>3</sup>Bióloga - elenizemlo@gmail.com**

## Alterações metabólicas em videiras infectadas por vírus - \*Thor Vinícius Martins Fajardo & Henrique Pessoa dos Santos



Os vírus, de modo geral, são capazes de induzir desordens dentro da célula vegetal que incluem alterações na fotossíntese e em outras funções metabólicas, tais como a respiração, atividade enzimática, transporte de assimilados e balanço hormonal. Tais alterações metabólicas, apesar de serem caracterizadas principalmente em hospedeiras herbáceas, podem também afetar a qualidade e a quantidade da produção da videira, revestindo-se assim de importância econômica. As viroses da videira afetam severamente a produção, a qualidade da uva e podem até causar a morte de plantas jovens e adultas, além de diminuir sensivelmente a vida útil dos

dos mecanismos moleculares e bioquímicos da planta que são afetados pela ação viral. Alguns estudos já demonstraram que a proteína capsidial viral se acumula nos cloroplastos e membranas dos tilacóides de plantas infectadas, sugerindo, desta forma, que poderia induzir a inibição direta do potencial fotossintético (Sampol et al., 2003). Este tipo de inibição metabólica foi demonstrado em infecções com os vírus Tobacco mosaic virus (TMV) e Cucumber mosaic virus (CMV), os quais também reduzem a atividade de enzimas envolvidas na assimilação de CO<sub>2</sub>, síntese de amido e transporte de fotoassimilados (Técsi et al., 1994).

Estes efeitos evidenciam o grande impacto que algumas infecções virais podem promover na fotossíntese e na produção das plantas. Entretanto, ainda são bastante limitados os registros dos efeitos que os vírus podem exercer sobre a capacidade fotossintética e, conseqüentemente, sobre a produção de videiras. Normalmente, este tipo de informações é gerado a partir de patossistemas que envolvam hospedeiras herbáceas (ex. tomateiro, fumo, cu-

lamente) das folhas analisadas. Além disso, a redução da fotossíntese líquida pode também estar relacionada com alterações metabólicas e fisiológicas que incluem o aumento da taxa respiratória. Isto foi comprovado no mesmo trabalho (Fajardo et al., 2004), onde as folhas de Cabernet Franc infectada com RSPaV apresentaram um aumento significativo nas taxas de respiração no escuro, exceto nas mudas com porta-enxerto P1103. Com esses resultados, fica evidenciado que alguns impactos fisiológicos provocados pelo RSPaV são grandes e possíveis de serem precocemente detectados através da avaliação fotossintética. Ou seja, três meses depois de enxertadas com gemas infectadas pelo RSPaV, as mudas já teriam seu potencial de crescimento prejudicado, o que pode ser mais grave em uma muda comercial de videira (geralmente com mais que 12 meses).

Embora alguns relatos tenham demonstrado a diminuição da taxa fotossintética induzida por vírus, os alvos específicos (sítios e rotas metabólicas da planta) que são afetados pela ação viral neste pro-

cesso de síntese em mudas da cv. Cabernet Franc sobre os porta-enxertos 420A, P1103 e 101-14 e infectadas com o vírus Rupestris stem pitting associated virus (RSPaV) (Figura 1), observaram reduções na taxa máxima de fotossíntese líquida de 2,68; 5,12 e 4,07 vezes, respectivamente, em relação a folhas de mudas sadias. Esta redução de fotossíntese limita as plantas infectadas, resultando em menor acúmulo de reservas e menor capacidade de crescimento. Cabaleiro et al. (1999) mencionam que, embora o desenvolvimento de videiras durante os três primeiros anos produtivos não tenha sido muito afetado pelo Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV), a menor taxa fotossintética líquida verificada nas folhas com sintomas de enrolamento pode afetar a produção das videiras a longo prazo. Auger et al. (1992) também verificaram redução (66,5%) na taxa fotossintética de folhas de videira infectadas com GFLV e Sampol et al. (2003) observaram reduções de 30 a 50% na fotossíntese de videiras infectadas por GFLV e GLRaV, valores similares àqueles relatados por Cabaleiro et al. (1999).



vinhedos (degenerescência). A redução da produção pode chegar a 70% e até 4 °Brix do teor de açúcar da uva, conseqüentemente diminuindo o teor alcoólico do vinho. Na maturação, os cachos se apresentam desuniformes e a intensidade da cor do vinho tinto pode ser bastante afetada por algumas viroses. Além disso, as viroses também afetam o enraizamento e o pegamento da enxertia.

Apesar de todas estas constatações de efeitos, pouco é conhecido a respeito

cúrbíticas, etc) infectadas por vírus. Assim, na Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS) foram conduzidos alguns trabalhos (Fajardo et al. Fitopatol. Bras.29:209-214.2004; Santos et al. Fitopatol. Bras. 30:93.2005a; Santos et al. Anais, X Cong. Latino-Americano de Viticultura e Enologia. p.265.2005b) visando determinar algumas alterações metabólicas induzidas pela infecção viral em uma hospedeira perene, a videira.

Fajardo et al. (2004), analisando fotos-

Neste mesmo trabalho conduzido na Embrapa Uva e Vinho, o ponto de compensação de luz também foi, numericamente, maior nas mudas infectadas com RS-PaV, ou seja, as plantas infectadas necessitam de mais luz para atingir os mesmos valores de fotossíntese líquida. Este resultado exemplifica uma diminuição do potencial fotoquímico nas folhas sintomáticas, sendo esse efeito, possivelmente, relacionado com a redução de clorofila e com o aumento de antocianinas (avermel-

cesso são desconhecidos ou não são completamente compreendidos. De acordo com Auger et al. (1992) e Sampol et al. (2003), a redução na taxa fotossintética de folhas infectadas pode ser atribuída aos danos diretos que os vírus podem exercer sobre os cloroplastos. Esses efeitos vão desde a interação da proteína capsidial do vírus com o fotossistema II até reduções de clorofila, de proteína solúvel total e da atividade da enzima Rubisco.

=>=>=> 23

## O mercado exige. A RASIP tem. Maxi-Gala.



Temos mudas  
de viníferas.  
Consulte!

Garanta o crescimento e precocidade de seu pomar com mudas de material genético superior. Visite pomares com mudas da RASIP e comprove.

viveiros  
**Rasip**®

RASIP AGRO PASTORIL S.A.  
BR-116, Km 33 - Distrito Industrial - Vacaria - RS  
Fone: (54) 3231.4700 - Fax: (54) 3232.2872  
Contato: Engº Agrº Celso Zancan - zancan@rasip.com.br



A redução na atividade fotossintética, que as plantas infectadas com RSPaV apresentaram, também pode estar relacionada, de modo indireto, com o bloqueio da drenagem (saída) de carboidratos das folhas. Isto porque estes tipos de vírus, que se concentram no floema, normalmente obstruem o seu carregamento, resultando em acúmulos de fotoassimilados (amido) nas folhas infectadas. Este bloqueio no transporte de carboidratos pode interferir no metabolismo foliar através dos princípios da teoria do “sugar sensing” (Jang & Sheen, 1994), os quais salientam haver uma alta relação entre os níveis de açúcares solúveis redutores e o controle da expressão de genes da fotossíntese.

Apesar do grande avanço em estudos de diagnose, caracterização de vírus e dos efeitos macros provocados por esses patógenos, muito pouco é conhecido sobre o modo de ação desses em videiras. Com o advento da técnica de análise do perfil metabólico em cromatógrafo gasoso com espectrômetro de massa (GC-MS) surge a possibilidade de se determinar as alterações metabólicas exercidas por diferentes espécies virais em videiras. Esse tipo de abordagem é de extrema relevância para a caracterização do impacto que diferentes

espécies virais podem induzir no metabolismo da videira e, conseqüentemente, no seu potencial de produção. Em análise conduzida em GC-MS por Santos et al. (2005a), visando determinar o perfil metabólico de carboidratos em folhas de videiras infectadas por três vírus, pôde-se observar uma grande distinção entre as plantas sadias e infectadas em relação ao metabolismo de degradação/acumulação de carboidratos. Na comparação, Grapevine virus A (GVA) e Grapevine virus B (GVB) apresentaram-se semelhantes principalmente na redução de malato. O GVB também apresentou uma grande redução de succinato e aumento de mio-inositol. O Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3) induziu o aumento no teor de frutose, galactose e glucose e redução de succinato. Merece destaque o aumento de cerca de 100% no nível de sacarose nas folhas de videiras infectadas por qualquer um dos três vírus, indicando que as infecções virais interferem na translocação dos fotoassimilados foliares.

Em outro trabalho conduzido na Embrapa Uva e Vinho, Santos et al (2005b) determinaram que videiras infectadas com GLRaV-3 não apresentaram alterações significativas na área foliar, porém observou-



**Figura 1. Mudas de videira vinífera sadia (esquerda) e infectada por vírus (direita), exibindo sintoma de avermelhamento foliar**

se uma maior produção de matéria foliar fresca e seca. Na primeira coleta (3 meses após brotação) a única alteração metabólica significativa observada foi o maior acúmulo de aminoácidos nas folhas infectadas. Este desequilíbrio não foi observado na segunda coleta (5,5 meses), onde observou-se principalmente o acúmulo de amido e proteínas nas folhas infectadas. Estes resultados sugerem que as videiras infectadas com alguns de seus principais vírus (GVA, GVB, GLRaV-3) podem sofrer um bloqueio no carregamento do floema, tecido no qual estes vírus se concentram,

provocando o acúmulo de metabólitos nas folhas infectadas e, conseqüentemente, impedindo a distribuição pela planta e comprometendo a sua produtividade e sobrevivência, bem como afetando a qualidade da uva. Além disso, os trabalhos mencionados salientam que os efeitos metabólicos provocados por esses vírus se manifestam em tecidos muito jovens e podem ser mais drásticos em folhas expandidas, durante o ciclo de produção nos vinhedos. \* **Pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, CP: 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, e-mail: thor@cnpuv.embrapa.br; henrique@cnpuv.embrapa.br**

## Embrapa e Incaper lançam abacaxi Vitória

A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (**Cruz das Almas/BA**), Unida-

ferentes regiões produtoras. Destes, três híbridos foram introduzidos nas Fazen-

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical possui ainda mais seis híbridos gerados que se mostraram resistentes à





de da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, acaba de lançar, em parceria com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (**Incapar**), a cultivar de abacaxi '**Vitória**', que apresenta características agrônômicas semelhantes ou superiores às cultivares Pérola e Smooth Cayenne, mais comuns no mercado brasileiro.

A principal característica do '**Vitória**' é a resistência à **fusariose**, doença causada pelo fungo *Fusarium subglutinans f.sp. ananas* que é o principal problema fitossanitário da cultura no país, causando em média **30 a 40%** de perdas na produção de frutos. "Ele dispensa o uso de fungicidas para o controle da doença, possibilitando a redução do impacto ambiental e dos custos de produção por hectare. Além disso, há um aumento de no mínimo, 30% de produtividade", afirma **José Renato Santos Cabral, pesquisador da Embrapa** responsável pelos cruzamentos básicos que chegaram ao '**Vitória**'.

A ausência de espinhos nas folhas é outra vantagem. "Isso facilita os tratos culturais e a colheita", explica José Renato, mestre em genética e melhoramento de plantas.

**Origem do abacaxi 'Vitória'** - O Programa de Melhoramento Genético do Abacaxizeiro coordenado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical teve início em 1984. Centenas de híbridos gerados passaram por avaliações preliminares em condições controladas e resultaram na seleção de genótipos promissores, avaliados posteriormente em di-

das Experimentais do Incaper onde, nos últimos 10 anos, se realizou uma seleção que deu origem à **cv. Vitória**.

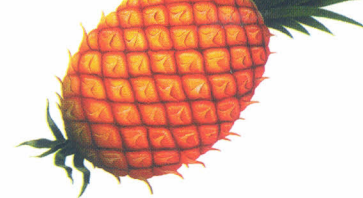
Nas avaliações realizadas nos municípios de Marataízes, João Neiva, Cachoeiro do Itapemirim e Sooretama, a nova cultivar destacou-se dos demais genótipos. As recomendações técnicas de cultivo são as mesmas atualmente em uso pelos produtores para a 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'. O abacaxi 'Vitória' possui bom crescimento e desenvolvimento e seu porte é praticamente o mesmo da cv. 'Pérola'.

**Características dos frutos** - Os frutos podem ser destinados ao mercado de consumo in natura e para a agroindústria, devido às suas adequadas características sensoriais e físico-químicas. Têm polpa branca, boa suculência, reduzido tamanho do eixo central, elevado teor de açúcares (**média de 15,8 °Brix**) e excelente sabor nas análises químicas e sensoriais. Outras características favoráveis são a cor amarela da casca, o formato cilíndrico dos frutos e o peso em torno de 1,5 kg. "O fruto tem ainda uma maior resistência ao transporte e ao pós-colheita, o que pode facilitar a sua adoção pelos produtores e levar à preferência dos consumidores", afirma o pesquisador.

Além de José Renato Santos Cabral, a equipe que desenvolveu o abacaxi '**Vitória**' é formada pelo fitopatologista Aristóteles Pires de Matos, também pesquisador da Embrapa, e José Aires Ventura e Hércio Costa, fitopatologistas e pesquisadores do Incaper.

Responsável pela maior coleção de germoplasma de abacaxi do mundo, a

fusariose, apresentaram outras características favoráveis nas condições de Cruz das Almas (BA) e estão, atualmente, em fase de avaliação por empresas parceiras nas principais regiões produtoras do país.



## O Futuro Começa Aqui e Continua no Pomar do Produtor



## As melhores mudas pré-formadas do Brasil

### Mudas de Macieiras

Mudas pré-formadas  
Mudas esporonadas  
Vareta única

### Cultivares

- Galaxy
- Fuji
- Fuji Suprema

### Porta enxertos

Em9  
Maruba c/filtro Em9

  
**VIVEIROS**  
**Catarinense**

(49) 3278.4003 e 3278.5197  
Urubici-SC e Rio Rufino-SC  
e-mail: oliverioadvogado@twc.com.br

**Nos 15 anos do JF, os assinantes serão sorteados com uma semana em Fortaleza e um kit de poda da Corneta.**